

Hubungan Profil Lipid terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa pada Pasien DM Tipe 2 di RSUD H. Abdul Manap Kota Jambi Periode 2024-2025

Filza Ferlina Pare^{1*}, Lipinwati², Esa Indah Ayudia³, Armaidi Darmawan⁴

¹⁻⁴ Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi

*Corresponding Email: filzaafp@gmail.com

Abstrak: Pendahuluan: Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) merupakan gangguan metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia dan dislipidemia, sehingga meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan kadar glukosa darah puasa (GDP) dengan profil lipid pada pasien DMT2. Metode: Penelitian ini menggunakan desain potong lintang (cross-sectional) dengan data rekam medis 82 pasien berusia ≥ 25 tahun yang didiagnosis DMT2, tanpa komplikasi kardiovaskular, dan memiliki data laboratorium yang lengkap. Analisis data dilakukan menggunakan uji Chi-Square dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$. Hasil: Sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan (65,9%), telah menderita DMT2 selama ≥ 5 tahun (73,2%), dan memiliki kadar GDP yang tidak terkontrol (75,6%). Terdapat hubungan yang bermakna antara kadar GDP dengan kadar LDL ($p < 0,001$; PR = 7,738), trigliserida ($p = 0,001$; PR = 5,819), dan kolesterol total ($p < 0,001$; PR = 18,333), tetapi tidak dengan HDL ($p = 0,125$). Kesimpulan: Kadar GDP yang tidak terkontrol berhubungan secara bermakna dengan dislipidemia, sehingga pengendalian glikemik yang optimal penting untuk menurunkan risiko kardiovaskular pada pasien DMT2.

Kata kunci: diabetes melitus tipe 2, dislipidemia, glukosa darah puasa, hiperglikemia, profil lipid

Abstract: Introduction: Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a chronic metabolic disorder associated with hyperglycemia and dyslipidemia, increasing cardiovascular risk. This study aimed to determine the association between fasting blood glucose (FBG) levels and lipid profiles in patients with T2DM. Methods: A cross-sectional study was conducted using medical records of 82 patients aged ≥ 25 years with T2DM, without cardiovascular complications, and complete laboratory data. Data were analyzed using the Chi-square test ($p < 0.05$). Results: Most participants were female (65.9%), had T2DM for ≥ 5 years (73.2%), and had uncontrolled FBG levels (75.6%). FBG was significantly associated with LDL ($p < 0.001$; PR = 7.738), triglycerides ($p = 0.001$; PR = 5.819), and total cholesterol ($p < 0.001$; PR = 18.333), but not with HDL ($p = 0.125$). Conclusions: Uncontrolled FBG was significantly associated with dyslipidemia, emphasizing the importance of glycemic control to reduce cardiovascular risk in patients with T2DM

Keywords: type 2 diabetes mellitus, dislipidemia, fasting blood glucose, hyperglycemia, lipid profile

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus tipe 2 saat ini diakui sebagai masalah kesehatan masyarakat yang berdampak besar terhadap kehidupan manusia dan kesehatan masyarakat. Pada tahun 2015 International Diabetes Federation (IDF) mengungkapkan hampir 415 juta jiwa yang terkena diabetes melitus, 98% diantara jumlah tersebut terkena diabetes melitus tipe 2. Kualitas hidup dan kapasitas fungsional individu dapat dipengaruhi oleh diabetes, menyebabkan morbiditas dan kematian dini yang signifikan. Diperkirakan sepertiga kematian terkait diabetes terjadi pada orang di usia dibawah 60 tahun.(Khan et al., 2019)

Peningkatan kadar gula darah, gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein karena sekresi insulin sel beta pancreas yang lambat, adapun tanda diabetes melitus tipe 2, yang juga dikenal sebagai “penyakit gula”. Hiperglikemia kronis merupakan tanda umum dari diabetes melitus tipe 2 ini. Diabetes melitus tipe 2 akan meningkatkan resiko penyakit jantung, penyakit ginjal, neuropati perifer, penyakit mata, dan amputasi.(Kurtalic et al., 2020) Terdapat beberapa faktor risiko yang dapat menyebabkan penyakit ini, mulai dari faktor risiko yang dapat diubah dengan menjalankan pola hidup yang sehat dan faktor risiko yang tidak dapat diubah walaupun sudah menjalankan pola hidup yang sehat. Faktor risiko yang dapat diubah termasuk obesitas, dislipidemia yang disebabkan oleh lemak dalam darah yang meningkat, hipertensi, kurangnya aktivitas fisik dan kebiasaan merokok. Faktor risiko yang tidak dapat

diubah termasuk diabetes melitus dalam faktor keturunan yang dibawa dari keluarga dan umur.(Azzahra Utomo et al., n.d.)

World Health Organization (WHO) melaporkan peningkatan sebesar 3% pada angka kematian akibat diabetes menurut standar usia dari tahun 2000 hingga 2019. Angka ini meningkat 13% di negara-negara berpendapatan menengah ke bawah. Pada tahun 2019, terdapat 460.000 kematian akibat penyakit ginjal akibat diabetes dan peningkatan glukosa darah bertanggung jawab atas 20% kematian akibat penyakit kardiovaskular.(World Health Organization, n.d.) Berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Jambi diketahui data diabetes melitus bahwa jumlah penderita pada tahun 2018 sebanyak 5.245 orang, kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2019 menjadi 8.202 orang dan pada tahun 2020 sebanyak 7.179 orang.(Profil Kesehatan Provinsi Jambi Tahun 2022, n.d.)

Karbohidrat dalam makanan akan membentuk gula di dalam darah dan disimpan dalam bentuk glikogen yang bertempat didalam hati dan otot rangka merupakan pengertian dari glukosa darah. Pemantauan glukosa darah merupakan hal penting yang harus dilakukan dalam monitoring penyakit diabetes melitus tipe 2, terutama untuk menentukan prognosis dan tata laksana yang akan diberikan kepada pasien diabetes melitus tipe 2.(Yansen et al., 2023)

Kadar glukosa darah yang lebih tinggi dari normal (tidak terkontrol) atau biasa dikenal dengan hiperglikemia merupakan suatu keadaan resistensi insulin yang mendorong peningkatan lipolisis jaringan adiposa sehingga meningkatkan kadar asam lemak bebas atau free fatty acids (FFA) dalam sirkulasi. FFA yang tinggi merangsang sintesis VLDL hepatic sehingga meningkatkan trigliserida, kadar LDL dan kolesterol total.(Gaita et al., 2024) Penurunan fungsi insulin pada pasien diabetes melitus tipe 2 berhubungan dengan terjadinya dislipidemia. Terganggunya metabolisme lipid karena interaksi yang tidak seimbang antara berbagai faktor, seperti faktor genetik dan faktor lingkungan, termasuk peningkatan kolesterol total, trigliserida, low density lipoprotein (LDL), dan penurunan kadar high density lipoprotein (HDL) disebut dislipidemia.(Mathew et al., 2023) Penurunan fungsi insulin tersebut dapat meningkatkan hormon sensitive lipase. Pelepasan asam lemak dan gliserol ke dalam sirkulasi darah menyebabkan peningkatan asam lemak bebas. Hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya metabolisme lemak sehingga terjadi peningkatan fosfolipid, kolesterol, dan trigliserida.(Pinakesty & Azizah, n.d.; Yuliadewi NS & Arimbawa, 2020) Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kadar glukosa darah dengan profil lipid pada pasien diabetes melitus tipe 2.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain analitik observasional dengan rancangan cross-sectional dan pendekatan prospektif. Tujuan penelitian adalah untuk mengobservasi serta menganalisis hubungan antara kadar glukosa darah puasa dengan profil lipid pada pasien diabetes melitus tipe 2. Penelitian memanfaatkan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien di RSUD H. Abdul Manap Kota Jambi. Penelitian dilaksanakan di Poliklinik Penyakit Dalam dan Instalasi Rekam Medik RSUD H. Abdul Manap Kota Jambi pada periode tahun 2024–2025.

Populasi penelitian meliputi seluruh pasien diabetes melitus tipe 2 yang telah terkonfirmasi di rumah sakit tersebut. Sampel penelitian ditentukan menggunakan metode purposive sampling berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan. Kriteria inklusi mencakup pasien dewasa berusia ≥ 25 tahun dengan diagnosis diabetes melitus tipe 2 tanpa penyakit hipertensi dan memiliki data lengkap mengenai profil lipid serta kadar glukosa darah puasa. Kriteria eksklusi mencakup pasien dengan diabetes melitus gestasional atau pasien DM tipe 2 yang sedang hamil dan pasien dengan data yang tidak lengkap. Penentuan

jumlah sampel minimal dihitung menggunakan rumus Lemeshow untuk populasi yang tidak diketahui. Berdasarkan hasil perhitungan dengan tingkat kepercayaan 90%, diperoleh jumlah minimal sampel sebanyak 67 responden. Untuk mengantisipasi kemungkinan drop out, jumlah tersebut ditambah 10%, sehingga total minimal sampel yang digunakan sebanyak 74 responden.

Data penelitian dikumpulkan melalui pencatatan rekam medis pasien yang memenuhi kriteria penelitian. Instrumen penelitian berupa lembar pengumpulan data rekam medis yang digunakan untuk mengekstraksi variabel penelitian. Variabel dependen adalah profil lipid, yang terdiri dari empat komponen: (1) kadar kolesterol total, dikategorikan normal bila <200 mg/dl dan tidak normal bila ≥ 200 mg/dl; (2) kadar Low Density Lipoprotein (LDL), dikategorikan normal bila <100 mg/dl dan tidak normal bila ≥ 100 mg/dl; (3) kadar High Density Lipoprotein (HDL), dikategorikan normal bila ≥ 40 mg/dl pada laki-laki dan ≥ 50 mg/dl pada perempuan, serta tidak normal bila <40 mg/dl pada laki-laki atau <50 mg/dl pada perempuan; dan (4) kadar trigliserida, dikategorikan normal bila <150 mg/dl dan tidak normal bila ≥ 150 mg/dl. Variabel independen adalah kadar glukosa darah puasa (GDP), dengan hasil ukur dikategorikan terkontrol bila <100 mg/dl dan tidak terkontrol bila ≥ 100 mg/dl. Seluruh variabel diukur dalam skala nominal berdasarkan hasil laboratorium yang tercatat dalam rekam medis pasien.

Data yang diperoleh kemudian melalui tahapan pengolahan data meliputi editing untuk memeriksa kelengkapan data, coding untuk memberi kode pada setiap variabel, entry data ke dalam perangkat lunak SPSS, serta cleaning untuk memastikan tidak ada kesalahan input. Analisis data dilakukan menggunakan Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik masing-masing variabel, sedangkan analisis bivariat dengan uji Chi-Square digunakan untuk menilai hubungan antara kadar glukosa darah puasa dengan profil lipid pasien diabetes melitus tipe 2. Penelitian ini telah memperoleh persetujuan etik (ethical clearance) dari Komite Etik RSUD H. Abdul Manap Kota Jambi dengan nomor 800.2.2/195/TU.2/RSUD-HAM/I/2025. Seluruh proses penelitian dilaksanakan dengan menjaga kerahasiaan data pasien dan mematuhi prinsip-prinsip etika penelitian medis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini melibatkan 82 pasien diabetes melitus tipe 2 yang memenuhi kriteria inklusi. Tidak terdapat subjek yang mengalami drop out atau kehilangan data selama proses pengumpulan. Karakteristik responden dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2

Karakteristik	Frekuensi (n)	Presentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki – Laki	28	34,1
Perempuan	54	65,9
Durasi menderita DM		
≥ 5 tahun	60	73,2
< 5 tahun	22	26,8
Riwayat Merokok		
Merokok	16	19,5
Tidak Merokok	66	80,5
HDL		
Normal	54	65,9
Tidak Normal	28	34,1

LDL		
Normal	25	30,5
Tidak Normal	57	69,5
Trigliserida		
Normal	28	34,1
Tidak Normal	54	65,9
Kolesterol		
Normal	21	25,6
Tidak Normal	61	74,4
GDP		
Terkontrol	20	24,4
Tidak Terkontrol	62	75,6
Total	82	100

Tabel 1 menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan (65,9%), sedangkan laki-laki sebesar 34,1%. Mayoritas pasien telah menderita diabetes selama ≥ 5 tahun (73,2%), dan sebagian besar tidak memiliki riwayat merokok (80,5%). Berdasarkan hasil laboratorium, sebagian besar pasien menunjukkan kadar HDL normal (65,9%), sementara kadar LDL tidak normal ditemukan pada 69,5% pasien. Sebanyak 65,9% pasien memiliki kadar trigliserida yang tidak normal, dan 74,4% memiliki kolesterol total yang melebihi nilai normal. Untuk parameter glikemik, 75,6% pasien memiliki kadar glukosa darah puasa (GDP) tidak terkontrol, 64,9%.

Tabel 2. Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa Terhadap Profil Lipid pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2

GDP	HDL		Total	<i>p-Value</i>	<i>PR</i>
	Normal	Tidak Normal			
Terkontrol	16	4	20	0.125	2.526
Tidak Terkontrol	38	24	62		
	LDL				
	Normal	Tidak Normal			
Terkontrol	13	7	20	0.000	7.738
Tidak Terkontrol	12	50	62		
	Trigliserida				
	Normal	Tidak Normal			
Terkontrol	13	7	20	0.001	5.819
Tidak Terkontrol	15	47	62		
	Kolesterol Total				
	Normal	Tidak Normal			
Terkontrol	14	6	20	0.000	18.333
Tidak Terkontrol	7	55	62		

Hasil analisis bivariat yang ditunjukkan pada Tabel 2 menggunakan uji Chi-Square menunjukkan bahwa kadar glukosa darah puasa memiliki hubungan signifikan dengan sebagian besar komponen profil lipid. Hubungan antara GDP dengan LDL ditemukan signifikan ($p=0.000$; $PR=7.738$). Hubungan signifikan juga ditemukan antara GDP dan trigliserida ($p=0.001$; $PR=5.819$), serta antara GDP dan kolesterol total ($p=0.000$; $PR=18.333$), menandakan peningkatan risiko dislipidemia pada pasien dengan kontrol glikemik yang buruk. Sebaliknya, hubungan antara GDP dan HDL tidak menunjukkan signifikansi statistik ($p=0.125$;

PR=2.526), meskipun secara klinis pasien dengan GDP tidak terkontrol cenderung memiliki kadar HDL lebih rendah. Hasil ini mengindikasikan bahwa dislipidemia pada pasien diabetes melitus tipe 2 terutama berkaitan dengan peningkatan fraksi lipid aterogenik (LDL, trigliserida, dan kolesterol total), bukan dengan penurunan HDL.

Secara keseluruhan, temuan ini menunjukkan bahwa tingginya kadar glukosa darah puasa berhubungan erat dengan profil lipid yang tidak menguntungkan, yang mencerminkan peningkatan risiko komplikasi kardiovaskular pada pasien diabetes melitus tipe 2. Hasil tersebut memperkuat pentingnya kontrol glikemik yang ketat untuk mencegah gangguan metabolisme lipid pada populasi ini.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mayoritas pasien diabetes melitus tipe 2 (DM tipe 2) berjenis kelamin perempuan (65,9%), telah menderita lebih dari lima tahun, dan memiliki kadar glukosa darah serta profil lipid yang tidak terkontrol. Kondisi ini menggambarkan bahwa pasien mengalami kombinasi antara hiperglikemia kronis dan dislipidemia yang saling memperburuk. Temuan ini sejalan dengan laporan Charissa dkk.(Pali et al., 2025) yang menunjukkan proporsi perempuan lebih tinggi pada pasien DM tipe 2, serta penelitian Irma dkk.(Yeni Br Sitorus & Darmadi, 2024) yang menyebutkan mayoritas pasien telah menderita lebih dari sepuluh tahun. Hasil ini juga memperkuat bukti bahwa durasi penyakit, resistensi insulin, dan gangguan metabolisme lipid memiliki keterkaitan erat. Secara keseluruhan, data ini menegaskan bahwa pengelolaan DM tipe 2 memerlukan pendekatan multidimensi mencakup kontrol glikemik dan lipid secara simultan. Temuan penelitian menjadi dasar untuk memperkuat intervensi klinik dalam mencegah komplikasi metabolik dan kardiovaskular. Dengan demikian, studi ini menambah bukti ilmiah mengenai keterkaitan erat antara lama penyakit, jenis kelamin, dan status metabolik pasien DM tipe 2.

Hal tersebut menunjukkan bahwa perempuan memiliki risiko lebih tinggi terhadap DM tipe 2 dibandingkan laki-laki. Hasil ini sejalan dengan temuan Rohmatulloh dkk.(Kesehatan Masyarakat et al., 2024) yang melaporkan bahwa 60,9% pasien DM tipe 2 adalah perempuan, serta Marta dkk.(Puig-García et al., 2023) yang menyebutkan bahwa risiko perempuan lima kali lebih besar setelah dikontrol dengan usia, etnis, dan obesitas. Faktor biologis seperti penurunan hormon estrogen pascamenopause, distribusi lemak visceral, dan stres psikososial berkontribusi terhadap peningkatan risiko tersebut. Selain itu, kebiasaan gaya hidup seperti kurang aktivitas fisik dan pola makan tinggi karbohidrat sederhana juga memperparah resistensi insulin.

Sebagian besar pasien dalam penelitian ini telah menderita DM tipe 2 selama ≥ 5 tahun (73,2%), menunjukkan adanya perjalanan penyakit kronis yang panjang. Temuan ini konsisten dengan penelitian Irma dkk.(Yeni Br Sitorus & Darmadi, 2024) yang melaporkan 72% responden telah menderita lebih dari 10 tahun, serta Cendi dkk.(Nurgajayanti et al., 2024) yang menemukan 93,3% pasien dengan durasi serupa. Lama menderita DM berdampak terhadap penurunan progresif fungsi pankreas akibat stres oksidatif kronis dan kerusakan sel β . Penurunan sekresi insulin disertai resistensi jaringan perifer menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah yang sulit dikendalikan. Proses ini mempercepat timbulnya komplikasi makrovaskular seperti penyakit jantung dan mikrovaskular seperti nefropati. Oleh karena itu, lamanya menderita DM merupakan indikator penting dalam menilai keberhasilan terapi dan risiko komplikasi jangka panjang.

Penelitian ini menemukan bahwa 19,5% responden memiliki riwayat merokok, dengan dominasi pada laki-laki (57,14%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Latifah dan Setiyo.(Latifah & Setiyo Nugroho, n.d.) yang menegaskan bahwa merokok meningkatkan

risiko DM tipe 2 sebesar 76% dibandingkan non-perokok. Nikotin menyebabkan stres oksidatif, resistensi insulin, dan kerusakan sel β pankreas yang mempercepat hiperglikemia. Rokok juga memicu inflamasi sistemik dan disfungsi endotel yang memperburuk komplikasi vaskular. Temuan ini memperkuat teori bahwa paparan zat toksik rokok merupakan faktor risiko independen terhadap dislipidemia dan resistensi insulin.

Sebagian besar pasien memiliki kadar HDL normal (65,9%), hasil yang sejalan dengan penelitian Widya dkk.(Rizqy et al., 2021) yang menemukan 52,6% pasien DM tipe 2 dengan kadar HDL normal. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Kevin(Masal, 2023) menunjukkan hasil berbeda, di mana 50,9% pasien memiliki kadar HDL rendah. Variasi ini menunjukkan bahwa HDL bersifat protektif, tetapi pengaruhnya dapat dipengaruhi oleh pola makan dan status obesitas.(Masal, 2023) Kolesterol HDL berperan penting dalam mengangkut kolesterol dari jaringan perifer ke hati dan mencegah aterosklerosis.(Gaita et al., 2024) Kolesterol HDL rendah dikaitkan dengan resistensi insulin dan peningkatan risiko diabetes melitus tipe 2. Pada penelitian ini didapatkan responden dengan kadar HDL tidak normal terdiri dari 25 orang (30,5%) yang menunjukkan adanya kerentanan lebih tinggi terhadap gangguan metabolisme glukosa dan perkembangan penyakit.(Liu et al., 2021) Dengan demikian, meskipun mayoritas responden memiliki kadar HDL cukup baik, pemeliharaan kadar HDL optimal tetap diperlukan melalui diet dan aktivitas fisik. Hal ini penting karena HDL rendah seringkali menjadi indikator awal gangguan lipid pada DM tipe 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 69,5% pasien memiliki kadar LDL tidak normal (≥ 100 mg/dl). Temuan ini sejalan dengan penelitian Sanjay dan Nishant(Kalra & Raizada, 2024) yang menggambarkan bahwa dislipidemia diabetik ditandai dengan peningkatan LDL. Penelitian Ayesha dkk.(Juhi et al., 2023) juga menegaskan bahwa LDL tinggi merupakan faktor risiko komplikasi aterosklerosis pada DM tipe 2. Selain itu, studi yang dilakukan oleh Ye Seul(Y. S. Yang et al., 2023) di Korea menyatakan bahwa pasien dengan diabetes mellitus tipe 2, kadar LDL abnormal sering terjadi, dengan dislipidemia menjadi faktor risiko yang signifikan. Kadar LDL pada pasien diabetes melitus tipe 2 cenderung meningkat karena adanya resistensi insulin yang menyebabkan gangguan metabolisme lipid. Resistensi insulin menurunkan aktivitas enzim lipoprotein lipase sehingga katabolisme lipoprotein menjadi terganggu.(Tang et al., 2022) Kondisi ini mempercepat pembentukan plak aterosklerotik dan meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular. Dengan demikian, pengendalian LDL merupakan salah satu komponen penting dalam pengelolaan DM tipe 2 yang komprehensif.(Juhi et al., 2023)

Sebanyak 65,9% responden dalam penelitian ini memiliki kadar trigliserida tidak normal, mendukung temuan Gen Ouchi dkk.(Ouchi et al., 2022) yang menyatakan bahwa hipertrigliseridemia merupakan tanda khas pada pasien DM tipe 2. Penelitian Subashini dan Leslie juga mengonfirmasi bahwa peningkatan trigliserida berkaitan erat dengan resistensi insulin. Peningkatan kadar Free Fatty Acid (FFA) dari jaringan adiposa mendorong sintesis lipoprotein trigliserida di hati.(Gaita et al., 2024) Rani dkk. menambahkan bahwa peningkatan FFA menurunkan sensitivitas insulin lebih lanjut. Akumulasi trigliserida berlebih mempercepat proses inflamasi dan stres oksidatif yang memperparah hiperglikemia. Dengan demikian, kadar trigliserida tinggi menjadi indikator penting dislipidemia diabetik. Pengendalian kadar trigliserida melalui diet rendah lemak dan terapi farmakologis diperlukan untuk mencegah komplikasi lebih lanjut.(Elkanawati et al., 2024)

Sebanyak 74,4% pasien memiliki kadar kolesterol total tidak normal (≥ 200 mg/dl). Hasil ini mendukung penelitian Kevin dkk. dan Jaewon dkk.(Khil et al., 2023) yang menunjukkan hiperkolesterolemia umum terjadi pada pasien DM tipe 2. Dian dkk.(Handayani et al., 2023) juga melaporkan bahwa kolesterol tinggi lebih sering ditemukan pada pasien dengan kontrol

glikemik buruk. Kadar kolesterol yang tinggi memengaruhi fungsi sel β pankreas dan memperburuk resistensi insulin. (Luo et al., 2025) Kondisi ini menegaskan keterkaitan erat antara metabolisme lipid dan glukosa. Oleh karena itu, pemantauan kadar kolesterol total menjadi langkah penting dalam menilai risiko kardiovaskular pada pasien DM tipe 2. Integrasi terapi hipolipidemik dengan pengaturan glukosa dapat meningkatkan kualitas hidup pasien secara signifikan.

Penelitian ini menemukan bahwa 75,6% pasien memiliki kadar GDP tidak terkontrol (≥ 100 mg/dl). Hasil ini sejalan dengan Swathi dkk. (Arora et al., n.d.) yang melaporkan bahwa hiperglikemia puasa sering ditemukan pada pasien DM tipe 2. Monir (Lorestanifar et al., 2023) melaporkan bahwa prevalensi glukosa darah tidak terkontrol dapat mencapai 76,9% pada populasi serupa. Fatima dkk. (Riaz et al., 2021) juga menemukan bahwa 75,6% pasien memiliki GDP tinggi. Kondisi ini menunjukkan bahwa kepatuhan pengobatan dan pengaturan diet masih rendah. Faktor risiko seperti obesitas, lama penyakit, dan kurangnya aktivitas fisik memperburuk kontrol glikemik. (Handayani et al., 2023)

Hasil uji Chi-square menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa (GDP) dan profil lipid pada pasien diabetes melitus tipe 2 (DM tipe 2). GDP berhubungan bermakna dengan kadar LDL ($p = 0,000$), trigliserida ($p = 0,001$), dan kolesterol total ($p = 0,000$), tetapi tidak dengan HDL ($p = 0,125$). Pasien dengan GDP terkontrol memiliki peluang lebih besar untuk memiliki profil lipid yang normal, sehingga hiperglikemia terbukti berperan dalam terjadinya dislipidemia pada DM tipe 2. Hasil ini sejalan dengan penelitian di Rumah Sakit Nasional Diponegoro dan oleh Pali dkk. (Pali et al., 2025b), yang menunjukkan tidak adanya hubungan signifikan antara GDP dan HDL ($p > 0,05$). (Lestari et al., 2024; Pali et al., 2025b) Namun, penelitian Yang dkk. (C. Yang et al., 2024a) menemukan hasil berbeda, yaitu adanya hubungan bermakna antara HDL dan GDP. Perbedaan tersebut kemungkinan disebabkan oleh variasi populasi dan metode analisis yang digunakan.

Pada kadar LDL, penelitian ini sejalan dengan temuan Wang dkk. (Wang et al., 2022) yang menunjukkan bahwa kadar GDP tinggi berhubungan positif dengan kadar LDL ($\beta = 0,08$; $p < 0,01$). Hasil serupa juga ditemukan di RS Nasional Diponegoro ($p = 0,048$). (Lestari et al., 2024) Pasien dengan GDP tidak terkontrol cenderung memiliki kadar LDL > 90 mg/dL, yang meningkatkan risiko dislipidemia hingga 40%. (C. Yang et al., 2024b) Selain itu, terdapat hubungan bermakna antara GDP dan trigliserida. Penelitian Wang dkk. (Wang et al., 2022) pada 1.747 pasien DM tipe 2 di Tiongkok juga menunjukkan hubungan positif antara kadar glukosa darah dan trigliserida ($\beta = 0,34$; $p < 0,01$). Penelitian lain pun mendukung bahwa kadar trigliserida meningkat seiring dengan peningkatan GDP. (Siorcani et al., 2022)

GDP juga berhubungan dengan kadar kolesterol total. Hasil ini mendukung penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa hiperglikemia berhubungan dengan peningkatan kolesterol total, LDL, dan trigliserida, serta tidak selalu berhubungan dengan HDL. (C. Yang et al., 2024b) Namun, hasil ini berbeda dengan penelitian di RSUD ODSK Sulawesi Utara yang menemukan tidak adanya hubungan signifikan antara kolesterol total dan GDP ($p > 0,05$). (Langitan et al., 2025) Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh karakteristik responden dan metode analisis yang berbeda.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa GDP yang tidak terkontrol pada pasien DM tipe 2 berhubungan dengan peningkatan kadar LDL, trigliserida, dan kolesterol total, sedangkan HDL tidak menunjukkan hubungan bermakna. Mekanisme yang mendasari hal ini adalah resistensi insulin yang meningkatkan lipolisis jaringan adiposa, menghasilkan asam lemak bebas (free fatty acids, FFA) yang merangsang sintesis VLDL di hati. (Bjornstad & Eckel, 2020) Akibatnya, kadar trigliserida, LDL, dan kolesterol total meningkat. Peningkatan FFA juga menyebabkan stres oksidatif dan disfungsi sel β pankreas, yang

memperburuk hiperglikemia. Hubungan ini bersifat timbal balik, hiperglikemia memperburuk dislipidemia, dan dislipidemia juga memperburuk kontrol glikemik.(Caesarnoko & Ludong, 2024; Wang et al., 2022).

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar pasien diabetes melitus tipe 2 (DM tipe 2) memiliki karakteristik berisiko tinggi terhadap komplikasi metabolik, dengan proporsi perempuan yang lebih dominan, durasi penyakit lebih dari lima tahun, serta kadar glukosa darah tidak terkontrol dan profil lipid yang tidak normal. Secara klinis, temuan ini menunjukkan adanya hubungan timbal balik antara hiperglikemia dan dislipidemia, dimana peningkatan kadar glukosa memperburuk profil lipid dan sebaliknya. Oleh karena itu, pengendalian glukosa dan lipid harus dilakukan secara simultan untuk menekan risiko komplikasi kardiovaskular dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Pasien dengan diabetes melitus tipe 2 dianjurkan menerapkan pola hidup sehat melalui pembatasan makanan dengan lemak jenuh, peningkatan asupan serat, aktivitas fisik teratur, serta pemeriksaan rutin glukosa dan profil lipid, yang bereperan penting dalam mencegah dislipidemia dan komplikasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, S., Vinay Kumar, K., & Nagesh, C. (n.d.). Efficacy Of Dual Drug Therapy In Type-2 Diabetes Mellitus Patients Uncontrolled With Metformin Monotherapy.
- Azzahra Utomo, A., Aulia, A. R., Rahmah, S., Amalia, R., Studi, P. S., Masyarakat, K., Ilmu Kesehatan Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Jl Limo Raya No, F., & Limo, K. (n.d.). Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2 : A Systematic Review. Retrieved <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/AN-NUR>
- Bjornstad, P., & Eckel, R. H. (2020). Pathogenesis of Lipid Disorders in Insulin Resistance: a Brief Review. *Current Diabetes Reports*, 18(12), 127. <https://doi.org/10.1007/s11892-018-1101-6>
- Caesarnoko, M. A., & Ludong, M. (2024). Gambaran profil lipid pasien dengan Diabetes Melitus tipe 2 di RSUD Cengkareng Jakarta Barat. In *Tarumanagara Medical Journal* (Vol. 6, Number 1).
- Elkanawati, R. Y., Sumiwi, S. A., & Levita, J. (2024). Impact of Lipids on Insulin Resistance: Insights from Human and Animal Studies. *Drug Design, Development and Therapy*, 18, 3337–3360. <https://doi.org/10.2147/DDDT.S468147>
- Gaita, L., Timar, B., Timar, R., Fras, Z., Gaita, D., & Banach, M. (2024). Lipid Disorders Management Strategies (2024) in Prediabetic and Diabetic Patients. *Pharmaceuticals* (Basel, Switzerland), 17(2). <https://doi.org/10.3390/ph17020219>
- Handayani, D., Rahmawati, R., Dominica, D., Salsabila, J., Hafidzah, K., & Wafiqah, A. (2023). Based on the results. 11(1).
- Juhi, A., Jha, K., & Mondal, H. (2023). Small Dense Low-Density Lipoprotein Level in Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus Patients With Normal Low-Density Lipoprotein. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.33924>
- Kalra, S., & Raizada, N. (2024). Dyslipidemia in diabetes. *Indian Heart Journal*, 76 Suppl 1(Suppl 1), S80–S82. <https://doi.org/10.1016/j.ihj.2023.11.002>
- Kesehatan Masyarakat, J., Rizky Rohmatulloh, V., Pardjianto, B., Sekar Kinasih, L., Studi Pendidikan Dokter, P., Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, F., & Islam Maulana Malik Ibrahim Malang, U. (2024). Hubungan Usia dan Jenis Kelamin Terhadap Angka Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan 4 Kriteria Diagnosis di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Karsa Husada Kota Batu. 8(1).
- Khan, M. A. B., Hashim, M. J., King, J. K., Govender, R. D., Mustafa, H., & Al Kaabi, J. (2019). Epidemiology of Type 2 Diabetes – Global Burden of Disease and Forecasted Trends. *Journal of Epidemiology and Global Health*, 10(1), 107. <https://doi.org/10.2991/jegh.k.191028.001>
- Khil, J., Kim, S. M., Chang, J., Choi, S., Lee, G., Son, J. S., Park, S. M., & Keum, N. N. (2023). Changes in total cholesterol level and cardiovascular disease risk among type 2 diabetes patients. *Scientific Reports*, 13(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-33743-6>
- Kurtalic, N., Kurtalic, S., & Salihbegovic, E. M. (2020). Skin Changes in Patients with Diabetes Melitus Type 2 and their Impact on Quality of Life. *Materia Socio-Medica*, 32(4), 283–286. <https://doi.org/10.5455/msm.2020.32.283-286>

- Langitan, E. J. F., Tiho, M., & Purwanto, D. S. (2025). Hubungan Kadar Kolesterol Total dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara. *Health & Medical Sciences*, 2(2), 11. <https://doi.org/10.47134/phms.v2i2.350>
- Latifah, N., & Setiyo Nugroho, P. (n.d.). Hubungan Stres Dan Merokok Dengan Kejadian Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda Tahun 2019 (Vol. 1, Number 2).
- Lestari, S. S., Setiawan L, E. K., Rachmawati, B., & Candra, A. (2024). Relationship Between Fasting Blood Glucose Levels and Lipid Profiles in Type 2 Diabetes Mellitus Patients with Hypertension. *Jurnal Kedokteran Diponegoro (Diponegoro Medical Journal)*, 13(5). <https://doi.org/10.14710/dmj.v13i5.42645>
- Liu, H., Yan, S., Chen, G., Li, B., Zhao, L., Wang, Y., Hu, X., Jia, X., Dou, J., Mu, Y., Wen, J., & Lyu, Z. (2021). Association of the Ratio of Triglycerides to High-Density Lipoprotein Cholesterol Levels with the Risk of Type 2 Diabetes: A Retrospective Cohort Study in Beijing. *Journal of Diabetes Research*, 2021. <https://doi.org/10.1155/2021/5524728>
- Lorestanifar, M., Mosayebi Molasaraei, M., Jashaninejad, R., Khoshmanesh, S., & Doosti-Irani, A. (2023). The prevalence of uncontrolled diabetes mellitus in patients with type 2 diabetes: a multicenter cross-sectional study. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*, 22(1), 787–792. <https://doi.org/10.1007/s40200-023-01201-9>
- Luo, G., Niu, M., Li, Y., Cui, N., Huang, S., & Yang, X. (2025). Cholesterol metabolism and its role in type 2 diabetes mellitus development. *Food, Nutrition and Health*, 2(1). <https://doi.org/10.1007/s44403-025-00025-0>
- Masal, K. P. (2023). Gambaran Dislipidemia Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Doris Sylvanus Palangka Raya. *Malahayati Nursing Journal*, 5(7), 2064–2069. <https://doi.org/10.33024/mnj.v5i7.9022>
- Mathew, T., Zubair, M., & Tadi, P. (2023). Blood Glucose Monitoring. StatPearls Publishing.
- Nurgajayanti, C., Susilawati, T. N., & Wiboworini, B. (2024). Durasi Menderita DM Memengaruhi Kontrol Glikemik Jangka Panjang Yang Diukur Melalui HbA1c pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 - The Duration of Diabetes Melitus Affects Long-Term Glycemic Control Measured Through HbA1c in Patients with Type 2 Diabetes Melitus. 34(3).
- Ouchi, G., Komiya, I., Taira, S., Wakugami, T., & Ohya, Y. (2022). Triglyceride/low-density-lipoprotein cholesterol ratio is the most valuable predictor for increased small, dense LDL in type 2 diabetes patients. *Lipids in Health and Disease*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12944-021-01612-8>
- Pali, C. M., Tiho, M., & Purwanto, D. S. (2025a). Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dengan Kadar High Density Lipoprotein (HDL) pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara. *Health & Medical Sciences*, 2(2), 11. <https://doi.org/10.47134/phms.v2i2.349>
- Pali, C. M., Tiho, M., & Purwanto, D. S. (2025b). Hubungan Kadar Gula Darah Puasa dengan Kadar High Density Lipoprotein (HDL) pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD ODSK Provinsi Sulawesi Utara. *Health & Medical Sciences*, 2(2), 11. <https://doi.org/10.47134/phms.v2i2.349>
- Pinakesty, A., & Azizah, R. N. (n.d.). HUBUNGAN PROFIL LIPID DENGAN PROGRESIVITAS DIABETES MELITUS TIPE 2. In *JIMKI* (Vol. 8, Number 2).
- Profil kesehatan Provinsi Jambi Tahun 2022. (n.d.). Retrieved May 9, 2024, from https://dinkes.jambiprov.go.id/file/informasi_publik/UFJPRklMIeTFU0VIQVRBTiBQUk9WSU5TSSBUQUhVTiAyMDIyLnBkZgMTY5MTMyNDEyOQ_Wkt1691324129_XtLnBkZg.pdf
- Puig-García, M., Caicedo-Montano, C., Márquez-Figueroa, M., Chilet-Rosell, E., Montalvo-Villacis, G., Benazizi-Dahbi, I., Peralta, A., Torres-Castillo, A. L., & Parker, L. A. (2023). Prevalence and gender disparities of type 2 diabetes mellitus and obesity in Esmeraldas, Ecuador: a population-based survey in a hard-to-reach setting. *International Journal for Equity in Health*, 22(1), 124. <https://doi.org/10.1186/s12939-023-01939-x>
- Riaz, F., Al Shaikh, A., Anjum, Q., Mudawi Alqahtani, Y., & Shahid, S. (2021). Factors related to the uncontrolled fasting blood sugar among type 2 diabetic patients attending primary health care center, Abha city, Saudi Arabia. *International Journal of Clinical Practice*, 75(7), e14168. <https://doi.org/10.1111/ijcp.14168>
- Rizqy, W., Fakultas, P., Keperawatan, I., Kesehatan, D., Pratiwi, W. R., Hediningsih, Y., Isworo, J. T., Fakultas, A. K., Universitas, K., Semarang, M., Klinik Balai, P., Kesehatan, L., Pengujian, D., Semarang, A., Diii, P., & Universitas, G. (2021). Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan Kadar HDL (High Density Lipoprotein) Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Labora Medika*, 5, 29–34.
- Siorcani, P. T., Suastika, K., Gotera, W., & Dwipayana, I. M. P. (2022). Profil Lipid pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUP Sanglah Denpasar Tahun 2019. *Jurnal Medika Udayana*, 11(2597–8012).
- Tang, X., Yan, X., Zhou, H., Huang, G., Niu, X., Jiang, H., Su, H., Yang, X., Li, X., & Zhou, Z. (2022). Associations of insulin resistance and beta-cell function with abnormal lipid profile in newly diagnosed diabetes. *Chinese Medical Journal*, 135(21), 2554–2562. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000002075>

- Wang, L., Yan, N., Zhang, M., Pan, R., Dang, Y., & Niu, Y. (2022). The association between blood glucose levels and lipids or lipid ratios in type 2 diabetes patients: A cross-sectional study. *Frontiers in Endocrinology*, 13, 969080. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.969080>
- World Health Organization. (n.d.). Retrieved May 9, 2024, from <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Yang, C., Liu, Z., Zhang, L., & Gao, J. (2024a). The association between blood glucose levels and lipids in the general adult population: results from NHANES (2005-2016). *Journal of Health, Population, and Nutrition*, 43(1), 163. <https://doi.org/10.1186/s41043-024-00660-x>
- Yang, C., Liu, Z., Zhang, L., & Gao, J. (2024b). The association between blood glucose levels and lipids in the general adult population: results from NHANES (2005-2016). *Journal of Health, Population and Nutrition*, 43(1). <https://doi.org/10.1186/s41043-024-00660-x>
- Yang, Y. S., Kim, H. L., Kim, S. H., & Moon, M. K. (2023). Lipid Management in Korean People with Type 2 Diabetes Mellitus: Korean Diabetes Association and Korean Society of Lipid and Atherosclerosis Consensus Statement. In *Diabetes and Metabolism Journal* (Vol. 47, Number 1, pp. 1–9). Korean Diabetes Association. <https://doi.org/10.4093/dmj.2022.0448>
- Yansen, A., Windiani, D., & Ningrum, S. S. (2023). KORELASI KADAR HbA1c DENGAN KADAR GLYCATED ALBUMIN PADA PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI RS POLRI. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 22(1), 57–63. <https://doi.org/10.33221/jikes.v22i1.2061>
- Yeni Br Sitorus, I., & Darmadi, S. (2024). Hubungan Lama Menderita Diabetes Melitus Dengan Kualitas Hidup pada Pasien di Rumah Sakit Royal Prima Medan. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 5(11).
- Yuliadewi NS, L. G., & Arimbawa, I. M. (2020). Gambaran profil lipid dan dislipidemia pada remaja dengan obesitas di kota Denpasar, Bali, Indonesia. *Intisari Sains Medis*, 11(2), 629–633. <https://doi.org/10.15562/ism.v11i2.636>